



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 40 12 044 A 1**

⑤1 Int. Cl.⁵:
B 29 C 33/38
B 28 B 23/00
C 04 B 28/18

②1 Aktenzeichen: P 40 12 044.9
②2 Anmeldetag: 13. 4. 90
④3 Offenlegungstag: 17. 10. 91

DE 40 12 044 A 1

⑦1 Anmelder:
Heidelberger Zement AG, 6900 Heidelberg, DE

⑦4 Vertreter:
Ratzel, G., Dipl.-Chem. Dr. rer. nat., Pat.-Anw., 6800
Mannheim

⑦2 Erfinder:
Antrag auf Nichtnennung

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 Verfahren zur Herstellung von Formen, Modellen und Werkzeugen zur Formgebung

⑤7 Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von Formen, Modellen und Werkzeugen zur Formgebung, insbesondere der keramischen Industrie, das dadurch gekennzeichnet ist, daß in die vorhandenen Einrichtungen eine feinteilige nach der Aushärtung abriebfeste Masse eingegossen und im noch reaktionsfähigen Zustand ein ausreichend fester und gleichzeitig saugfähiger Kern darin eingebettet wird.
Das erfindungsgemäße Verfahren liefert hochwertige, abriebfeste Formen unter Beibehaltung der vorteilhaften Eigenschaften bisheriger Formen.

DE 40 12 044 A 1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von Formen, Modellen und Werkzeugen zur Formgebung, insbesondere in der keramischen Industrie.

Seit Jahrhunderten bewährt ist die Formgebung in der feinkeramischen Industrie mit Hilfe homogen aufgebauter Gipsformen. Seit einiger Zeit gibt es auch Versuche auf der Basis von Calciumsilicathydraten. Ein deutlicher Fortschritt erfolgte durch die Einführung des Druckguß- und Naßpreßverfahrens, wobei der Aufbau des einzulegenden Schlauchsystems einen relativen großen Aufwand darstellt und besonderes manuelles Geschick erfordert. Ansonsten sind die herkömmlichen Druckguß- und Naßpreßformen aus vollem Formengips aufgebaut.

Die Druckschrift EP 02 03 333 betrifft ein Verfahren, bei dem auf einem mineralischen Bindemittel eine Glasfaser-verstärkte Formmasse aufgetragen wird. Schließlich sind Formgebungsverfahren bekannt, bei denen keinerlei anorganische Bindemittel eingesetzt werden.

Alle bisher entwickelten Verfahren konnten jedoch die seit Jahrhunderten bewährten Formgebungsverfahren mit Hilfe homogen aufgebauter Gipsformen nicht verdrängen. Die Vorteile sind die Preiswürdigkeit der Ausgangsstoffe und das leichte Herstellverfahren.

Das Gipsformverfahren besitzt jedoch einige Eigenschaften, die zu seinem Nachteile wirken:

Es gilt stets einen Kompromiß zwischen Abriebfestigkeit und Saugfähigkeit einzugehen, weil beide Eigenschaften sich gegenseitig ausschließen. So muß man zur Erzielung einer hohen Saugfähigkeit eine weniger abriebfeste Formengipstype auswählen, obwohl durchaus abriebfeste Formengipstypen auf dem Markt erhältlich sind, die naturgemäß den Nachteil der geringen Saugfähigkeit aufweisen. So geht das Relief nach einer Abformzahl verloren, bei der andere Formeneigenschaften durchaus höhere Abformzahlen zulassen würden. Somit müssen die Gipsformen laufend kontrolliert und je nach angelegtem Maßstab aussortiert und verworfen werden. — So sind große Porzellanwerke an einem Standort gezwungen pro Woche bis zu 60 Tonnen gebrauchte Formen (mehrere 10 000 Stück Formen) auf Deponien zu geben. Platz-, Sickerwasser- und Grundwasser-Probleme sind die Folge.

Die Verfahren gemäß dem Stand der Technik besitzen somit eine unzureichende Umweltverträglichkeit, unbefriedigende Rezyklisierbarkeit der Materialien und Formen sowie unbefriedigende Eigenschaften der bisher hergestellten Formen.

Demgegenüber liegt vorliegender Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zu liefern, bei dem ein hochwertiger d. h. abriebfester Gips in einer reduzierten Menge eingesetzt werden kann, das reduzierte Abfallmengen beinhaltet und gleichzeitig die bisherigen Vorteile der Formen aus herkömmlichen Bindemitteln weiterhin aufweist.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß bei einem Verfahren der eingangs genannten Gattung dadurch gelöst, daß in die vorhandenen Einrichtungen eine feinteilige nach der Aushärtung abriebfeste Masse eingegossen und im noch reaktionsfähigen Zustand ein ausreichend fester und gleichzeitig saugfähiger Kern darin eingebeitet wird.

Die Unteransprüche 2 bis 8 betreffen besondere Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Verfahrens.

Das Verfahren wird im folgendem beispielhafterweise in das Wesen der Erfindung darlegender, jedoch nicht

beschränkender Weise beschrieben.

Es hat sich herausgestellt, daß durch geschickte Auswahl zweier verschiedener Werkstoffe in Doppelschicht-Bauweise sich Formen in voller Funktionsfähigkeit herstellen lassen. Das vorgeschlagene Verfahren wird durch folgende Verfahrensschritte beschrieben:

- a) Einfüllen einer feinteiligen und nach dem Aushärten abriebfesten Masse in die "Einrichtungen" der keramischen Produktionsstätten in einer Schichtdicke von 2 bis 12 mm, vorzugsweise 4 bis 6 mm,
- b) Einbetten eines ausreichenden festen, gut saugfähigen Kerns in die vorgelegte feinteilige Masse. Dabei kann die feinteilige Masse bestehen aus: hochwertigem Formgips mit hoher Abriebfestigkeit nach erfolgter Aushärtung, Calciumsilicathydrat, kunststoffvergüteten mineralischen Bindemitteln.

Der einzubettende Kern kann bestehen aus: einem Formengips-Körper mit hoch eingestellter Saugfähigkeit, einem Calciumsilicat-Körper mit ebenfalls hoch eingestellter Saugfähigkeit, einem keramischen Filter oder einer saugfähig eingestellten Kunstharzmasse. Vorzugsweise wird ein keramischer Filter mit der bekannt raschen Wasseraufnahmefähigkeit, der hohen Wasserspeicher-Kapazität und der hohen kapillaren Steighöhe gegenüber aufzusaugendem Wasser verwendet. Alle Kerne können durch Gießen oder durch herkömmliche Spanabhebungen oder durch CAD/CNC-Formgebungen angefertigt werden. Die Auswahl der Stoffkombination zwischen feinteiliger Deckschicht und porösem Kern hat so zu erfolgen, daß nicht nur ein mechanischer Verbund, sondern auch ein kapillarer Übergang gewährleistet sind.

Ein besonderer Vorteil des erfindungsgemäßen Verfahrens besteht darin, daß durch die laufende Aufnahme der Inhaltstoffe des keramischen Schlickers die Kapillarität und somit die Wasseraufnahmefähigkeit der bisherigen homogenen Formkörper nicht mehr beeinträchtigt wird; vielmehr weist der erfindungsgemäße Kern eine derart hohe innere Oberfläche und Aufnahmefähigkeit für die genannten Inhaltstoffe auf, daß dessen Saugfähigkeit und Wasserweiterleitung nicht beeinträchtigt werden. Auch daher tritt eine längere Lebensdauer und somit höhere Abformzahl der erfindungsgemäßen Formen ein.

Eine besonders vorteilhafte Eigenschaft des erfindungsgemäßen Verfahrens besteht darin, daß nach Verschleiß der dünnwandigen Deckschicht der Kern der Form wieder verwendet werden kann. Zweckmäßigerweise löst man das anorganische Bindemittel mit Hilfe von Wasser und/oder einer handelsüblichen Salz-/Säure-Kombination ab. Die dabei anfallende Lösung kann regeneriert und zumindest teilweise wieder verwendet werden.

Ein weiteres Verfahren zum Wiederverwenden der saugfähigen Kerne ist das Erhitzen der verbrauchten Form auf eine geeignete Temperatur, wodurch sich die feinteilige Deckschicht leichter ablösen läßt.

In einer weiteren besonders vorteilhaften Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens belüftet man die erhärtende Deckschicht deckschicht- oder kehrseitig, um dadurch zusätzlich wassergängige Poren zu schaffen. Diese unterstützen bei der anschließenden Formgebung den Wassertransport von der keramischen Masse über die feinteilige Deckschicht bis zum saugfähigen Kern.

higen Kern bei angelegtem kernseitigen Unterdruck
bzw. angelegtem deckschichtseitigen Überdruck.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung von Formen, Model-
len und Werkzeugen zur Formgebung, insbesonde-
re in der keramischen Industrie, **dadurch gekenn-**
zeichnet, daß in die vorhandenen Einrichtungen
eine feinteilige nach der Aushärtung abriebfeste 10
Masse eingegossen und im noch reaktionsfähigen
Zustand ein ausreichend fester und gleichzeitig
saugfähiger Kern darin eingebettet wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekenn-
zeichnet, daß die feinteilige Masse Formengips, ein 15
kombiniertes Calciumsilicathydrat, ein kunstharz-
vergütetes anorganisches Bindemittel, ein reines
saugfähiges Kunstharz oder dergleichen ist.
3. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche
1 bis 2, dadurch gekennzeichnet, daß der einzubet- 20
tende Kern ein saugfähig eingestellter Formengips-
körper, ein saugfähig eingestellter Calciumsilicat-
hydrat-Körper, ein kunstharzvergüteter Körper
auf der Basis eines anorganischen Bindemittels, ein 25
reiner saugfähiger Kunstharzkörper, ein poröser
keramischer (Filter) oder metallischer Körper oder
dergleichen ist.
4. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche
1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die einzubet- 30
tenden Kerne durch Gießen, durch herkömmliche
Spanabhebung, durch CAD/CNC-Formgebung
oder dergleichen hergestellt werden.
5. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche
1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß nach erfolg- 35
tem Verschleiß der dünnwandigen Deckschicht die
Kerne durch entsprechende Aufbereitung wieder
verwendet werden.
6. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche
1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die anfallen- 40
den Waschlösungen ebenfalls regeneriert werden.
7. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche
1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß bei einer
Stoffkombination feinteilige Deckschicht/ saugfä- 45
higer Kern eine Belüftung der Deckschicht und da-
mit die Schaffung zusätzlicher Poren erfolgt, wel-
che bei der anschließenden Formgebung den Was-
sertransport von keramischer Masse zum saugfähi-
gen Kern bei Druckgleichheit, bei Unterdruck auf 50
der Kernseite oder bei Überdruck auf der Deck-
schichtseite erleichtern bzw. unterstützen.
8. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche
1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die verbraucht- 55
e Form erhitzt oder sonstigen chemischen/ physi-
kalischen Behandlungsweisen unterzogen wird,
wodurch sich die feinteilige Deckschicht vom wie-
derzuverwendenden Kern ablösen läßt.

60

65

— Leerseite —

This Page Blank (uspto)